

# 谱临晟应对 HJ 84-2016 水质 无机阴离子的测定 离子色谱法 提供解决方案

保护环境是新时代社会中一个重要的研究领域。因为环境是脆弱的，一旦破坏后就很难恢复，所以保护环境刻不容缓。然而水是人类生命的来源，所以保护水环境也是环境保护的一大领域。

社会经济的飞速发展提高了人们的物质文化生活水平，推动了工业现代化的快速发展，环境问题也随之日益凸显出来。其中，水污染问题直接影响到千家万户的生活，危害到全人类的健康。水质检测在保护水资源环境、保证居民饮水健康等方面具有非常重要的意义。

因此，本文对 HJ 84-2016 水质 无机阴离子的测定 离子色谱法（氢氧根体系、碳酸根体系）提供解决方案。

在 HJ 84-2016 标准中，当进样量为 25  $\mu$ L 时，8 种无机阴离子的方法检出限和测定下限见下表：

表 1 方法检出限和测定下限 (mg/L)

离子名称	F <sup>-</sup>	Cl <sup>-</sup>	NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>	Br <sup>-</sup>	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup>	SO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>
方法检出限	0.006	0.007	0.016	0.016	0.016	0.051	0.046	0.018
测定下限	0.024	0.028	0.064	0.064	0.064	0.204	0.184	0.072

## 氢氧根体系

### 01 分析条件

离子色谱仪：谱临晟 IC-20 离子色谱仪

流动相：氢氧化钾梯度洗脱（仪器自动在线生成）

流速：1.0mL/min

进样量：25  $\mu$  L、50  $\mu$  L、125  $\mu$  L、250  $\mu$  L、500  $\mu$  L

检测器：电导检测器

抑制器：阴离子抑制器

电流：200mA

池温：40°C

柱温：40°C

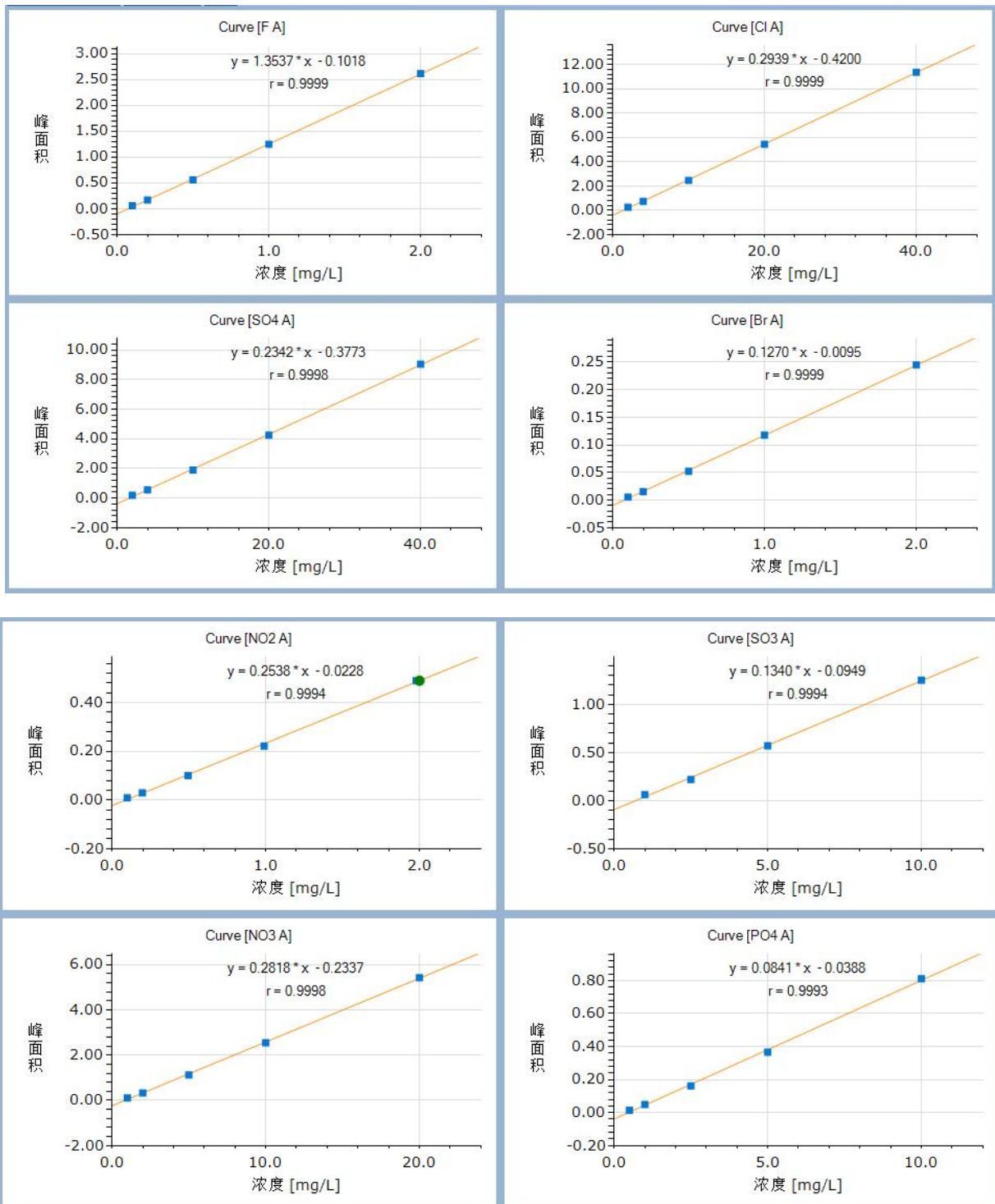
### 02 标准系列

配制成含有 0.1mg/L 的氟离子、2mg/L 的氯离子、0.1mg/L 的溴离子、0.1mg/L 的亚硝酸根、1mg/L 的硝酸根、0.5mg/L 的磷酸根、0.5mg/L 的亚硫酸根、2mg/L 的硫酸根的混合标准溶液，以不同进样量 25  $\mu$  L、50  $\mu$  L、125  $\mu$  L、250  $\mu$  L、500  $\mu$  L 建立曲线。**注意事项：**由于亚硫酸在环境中极易氧化成硫酸，为防止其氧化，可在配制亚硫酸贮备液时，加入 0.1%甲醛进行固定。

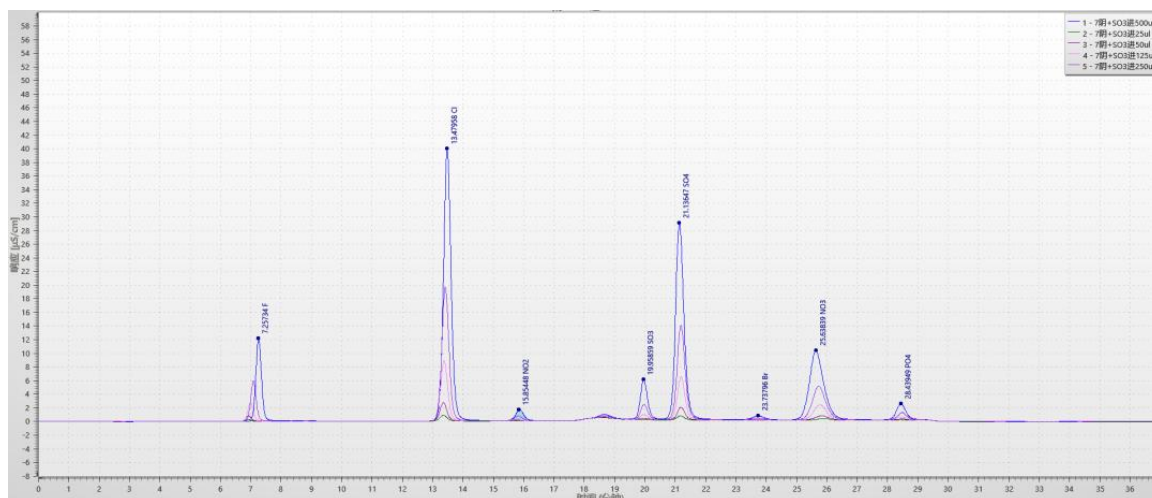
### 03 标准曲线

(1) 氟、氯、亚硝酸根、溴、硝酸根、磷酸根、硫酸根、亚硫酸根离子线性均优于 0.999。

999:



(2) 标准曲线图谱:



#### 04 重复性

将 0.1mg/L 的氟离子、2mg/L 的氯离子、0.1mg/L 的亚硝酸根离子、0.1mg/L 的溴离子、1mg/L 的硝酸根离子、0.5mg/L 的磷酸根离子、0.5mg/L 的亚硫酸根离子、2mg/L 的硫酸根离子的混合标准溶液重复连续进样 4 次（进样量为 50  $\mu$ L），记录峰面积以及计算峰面积间的相对标准偏差，结果显示，RSD 为 0.21%-0.77%，稳定性良好。结果如下：

项目	峰面积 ( $\mu$ S/cm)				结果
	重复性1	重复性2	重复性3	重复性4	
离子名称					RSD
氟	0.1700	0.1694	0.1701	0.1702	0.21%
氯	0.7677	0.7636	0.7689	0.7675	0.30%
亚硝酸根	0.0299	0.0299	0.0303	0.0303	0.77%
亚硫酸根	0.0534	0.0532	0.0539	0.0539	0.66%
硫酸根	0.5779	0.5764	0.5759	0.5791	0.25%
溴	0.0171	0.0171	0.0171	0.0170	0.29%
硝酸根	0.3302	0.3347	0.3339	0.3334	0.59%
磷酸根	0.0488	0.0487	0.0485	0.0480	0.73%

## 05 计算检出限

以 3 倍信噪比对应浓度作为检出限，结果如下：

组分	浓度 (mg/L)	峰高 ( $\mu$ S/cm)	信噪比	检出限 (mg/L)
氟	0.1	0.275	1078.686	0.0003
氯	2	0.851	3331.029	0.0018
亚硝酸	0.1	0.031	119.469	0.0025
亚硫酸	0.5	0.058	227.833	0.0066
硫酸	2	0.580	2269.400	0.0026
溴	0.1	0.012	48.580	0.0062
硝酸	1	0.215	843.625	0.0036
磷酸	0.5	0.044	173.623	0.0086



## 碳酸根体系

### 01 分析条件

离子色谱仪：谱临晟 IC-20 离子色谱仪

流动相：8.0mM 碳酸钠+1.0mM 碳酸氢钠

流速：1.0mL/min

进样量：25  $\mu$  L

检测器：电导检测器

抑制器：阴离子抑制器

电流：60mA

池温：40℃

柱温：40℃

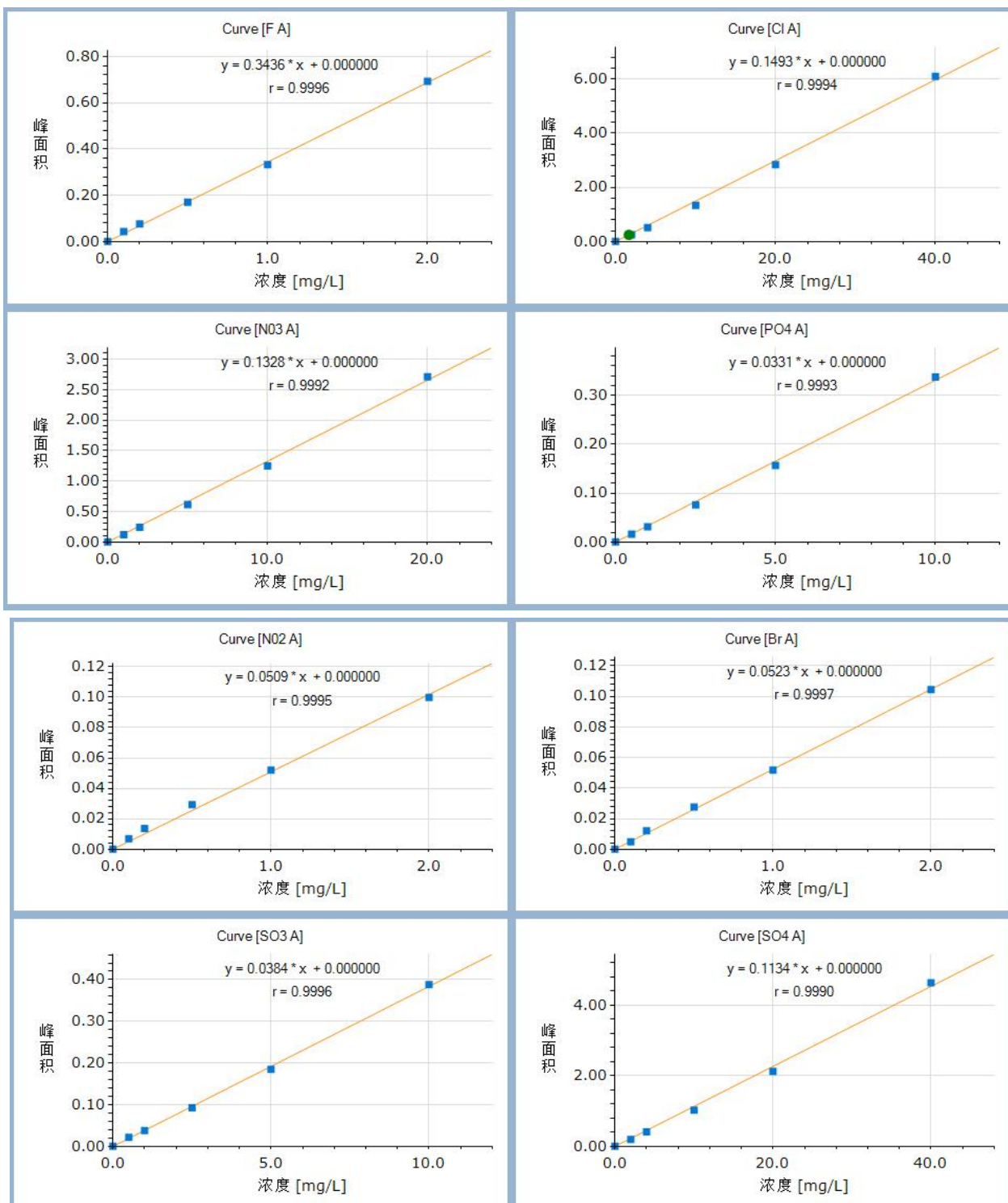
## 02 标准系列

离子名称	标准系列质量浓度 (mg/L)				
氟	0.1	0.2	0.5	1	2
氯	2	4	10	20	40
亚硝酸	0.1	0.2	0.5	1	2
溴	0.1	0.2	0.5	1	2
硝酸	1	2	5	10	20
磷酸	0.5	1	2.5	5	10
亚硫酸	0.5	1	2.5	5	10
硫酸	2	4	10	20	40

注意事项：由于亚硫酸根在环境中极易氧化成硫酸根，为防止其氧化，可在配制亚硫酸根贮备液时，加入 0.1%甲醛进行固定。

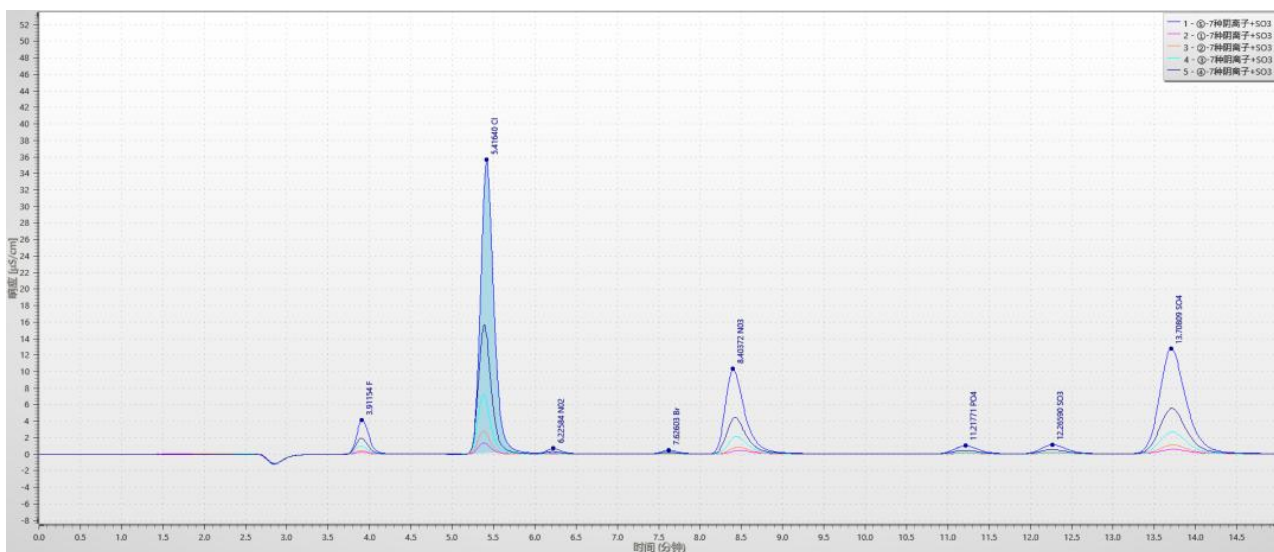
### 03 标准曲线

(1) 氟、氯、亚硝酸根、溴、硝酸根、磷酸根、硫酸根、亚硫酸根离子线性均优于 0.999:





(2) 标准曲线图谱:



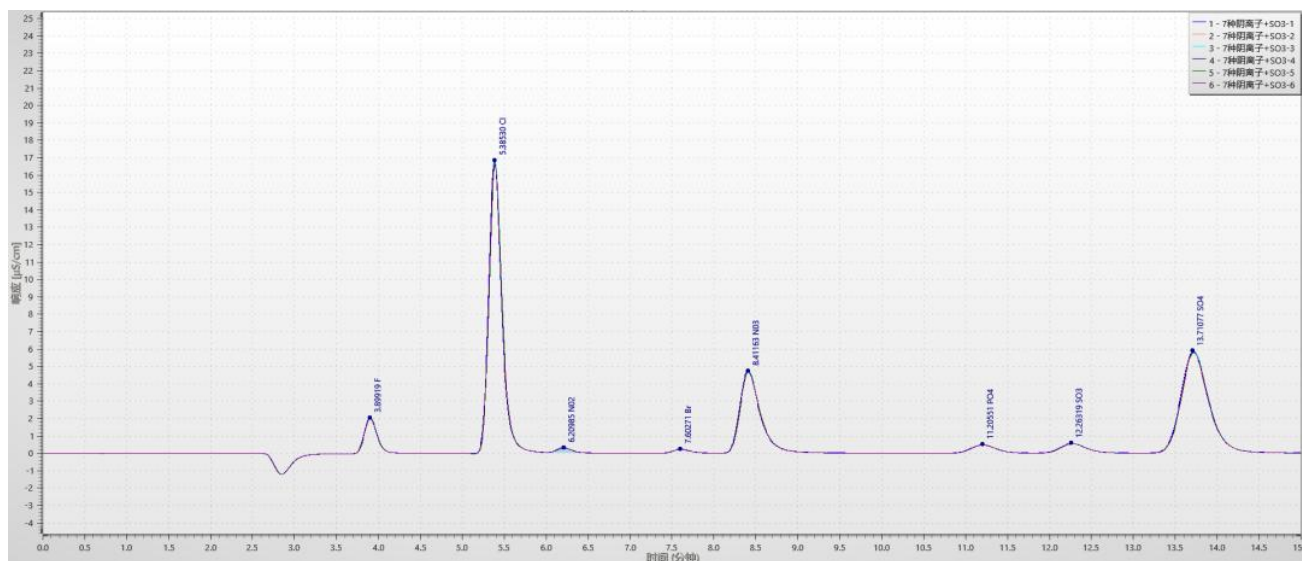
#### 04 重复性

(1) 将 1mg/L 的氟离子、20mg/L 的氯离子、1mg/L 的亚硝酸根离子、1mg/L 的溴离子、10mg/L 的硝酸根离子、5mg/L 的磷酸根离子、5mg/L 的亚硫酸根离子、20mg/L 的硫酸根离子的混合标准溶液重复连续进样 6 次，记录峰面积间的相对标准偏差，结果显示，RSD 为 0.05%-0.28%，稳定性良好。结果如下：

项目	峰面积 (μS/cm)						结果
	重复性1	重复性2	重复性3	重复性4	重复性5	重复性6	
组分							RSD
氟	0.3448	0.3438	0.3438	0.3433	0.3444	0.3449	0.18%
氯	2.9495	2.9455	2.9499	2.9460	2.9468	2.9515	0.08%
亚硝酸	0.0519	0.0518	0.0521	0.0520	0.0520	0.0517	0.28%
溴	0.0519	0.0517	0.0516	0.0518	0.0518	0.0519	0.23%
硝酸	1.3034	1.3037	1.3059	1.3037	1.3030	1.3025	0.09%
磷酸	0.1667	0.1665	0.1665	0.1669	0.1666	0.1664	0.11%
亚硫酸	0.1909	0.1907	0.1906	0.1904	0.1909	0.1907	0.10%
硫酸	2.1747	2.1738	2.1723	2.1739	2.1717	2.1722	0.05%



(2) 6 针重复性图谱:



## 05 计算检出限

以 3 倍信噪比对应的浓度作为检出限，结果如下：

组分	浓度 (mg/L)	峰高 ( $\mu\text{S}/\text{cm}$ )	信噪比	检出限 (mg/L)
氟	0.1	0.242	312.061	0.0010
氯	2	1.323	1704.984	0.0035
亚硝酸	0.1	0.036	45.964	0.0065
亚硫酸	0.5	0.058	74.619	0.0201
硫酸	2	0.505	650.524	0.0092
溴	0.1	0.019	25.093	0.0120
硝酸	1	0.399	514.297	0.0058
磷酸	0.5	0.045	57.487	0.0261

## 小结

1. Prin-Cen 的 IC-20 离子色谱仪，使用氢氧根体系或碳酸根体系，在进样量为 25  $\mu$  L 时，氟、氯、亚硝酸、溴、硝酸、磷酸、硫酸、亚硫酸的检测限均优于 HJ 84-2016 中的方法检测限。

使用氢氧根体系，8 种阴离子的检测限会比碳酸根体系低的多。

2. 8 种阴离子分离度良好。



# 广州谱临晟科技有限公司



公众号



服务号